



PCT/EP 03/03217

MAILED 12 JAN 2004

WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 31 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**  
**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS**  
**CONFORMÉMENT À LA**  
**RÈGLE 17.1.a) OU b)**

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

28 OCT 2002

75 INPI PARIS

Réservé à l'INPI

Important 1 Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

REMISE DES PIÈCES

DATE

0213431

LIEU

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

PAR L'INPI

28 OCT. 2002

Vos références pour ce dossier

(facultatif) MFR0102

**1** NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE.

VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR  
Propriété Industrielle  
2, rue André Boule - BP 150  
94017 Créteil Cedex (FR)

Attn de Pascal LETEINTURIER

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

**2** NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale*

N°

Date : / /

*ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date : / /

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date : / /

**3** TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Dispositif de refroidissement de l'électronique de puissance intégrée à l'arrière d'un alternateur ou d'un alerno-démarrreur

**4** DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date : / /

N°

Pays ou organisation

Date : / /

N°

Pays ou organisation

Date : / /

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

**5** DEMANDEUR

☐ S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Nom ou dénomination sociale

VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR

Prénoms

Forme juridique

S.A.S.

N° SIREN

9 5 5 5 0 0 2 9 3

Code APE-NAF

Adresse

Rue

2, rue André Boule

Code postal et ville

94017

Créteil Cedex

Pays

France

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

01 48 98 86 64

N° de télécopie (facultatif)

01 48 98 12 10

Adresse électronique (facultatif)

pascal.leteinturier@valeo.com

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>23 OCT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0213431</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		DB 540 W / 190000	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		MFR0102	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>MANDATAIRE</b>			
Nom		LETEINTURIER	
Prénom		Pascal	
Cabinet ou Société		VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 7603	
Adresse	Rue	2, rue André Boulle	
	Code postal et vil's	94017	Créteil Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 48 98 86 64	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 48 98 12 10	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		pascal.leteinturier@valeo.com	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  LETEINTURIER Pascal (PG 7603)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. FROCHET	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

## **Dispositif de refroidissement de l'électronique de puissance intégrée à l'arrière d'un alternateur ou d'un alerno-démarrreur**

### **Domaine de l'invention**

L'invention concerne un dispositif de refroidissement de l'électronique de puissance intégrée à l'arrière d'une machine électrique réversible telle qu'un alternateur ou d'un alerno-démarrreur d'un véhicule automobile. L'invention trouve des applications dans le domaine de l'industrie automobile et, en particulier, dans le domaine des alternateurs et des alerno-démarrreurs pour véhicules automobiles.

### **Etat de la technique**

Dans un véhicule automobile, l'alternateur permet de transformer un mouvement de rotation du rotor inducteur, entraîné par le moteur thermique du véhicule, en un courant électrique induit dans les bobinages du stator. En général, ce stator comporte trois bobinages, en sorte que l'alternateur est de type triphasé. Les trois phases de l'induit sont reliées à un pont redresseur. Ce pont redresseur comporte trois branches comprenant chacune au moins deux diodes reliées à chaque phase. Or, ces diodes génèrent de la chaleur. Classiquement, le pont redresseur peut dissiper une énergie de l'ordre de 150 watts. Il doit donc être refroidi pour éviter toute surchauffe des diodes.

Sur la figure 1, on a représenté un exemple de la partie arrière d'un alternateur classique. Cet alternateur comporte un rotor 1 fixé sur un arbre de rotation 2 dont l'axe de rotation est référencé A. Ce rotor 1 est entouré d'un stator 3 comportant un circuit magnétique 8 et un bobinage induit 7 et générant un courant. Le bobinage d'induit comporte des enroulements de phase. Chacun de ces enroulements comporte une sortie connectée vers le pont redresseur. Le courant généré dans le stator 3 est redressé au moyen du pont redresseur comportant des diodes 9. Ce stator 3 est supporté par un palier arrière 4 et un palier avant (non représenté). L'arbre de rotation 2 est maintenu par les deux paliers au moyen de roulements 6.

Dans cet alternateur, les éléments dissipants, à savoir les diodes du pont redresseur 9, sont montés dans un pont dissipateur d'énergie calorifique 10. Ce pont dissipateur de chaleur comporte des ouvertures 10a - 10d, appelées aussi ouïes, dans lesquelles circule de l'air de refroidissement.

Les diodes 9 sont reliées électriquement à un connecteur 14 qui comporte également des passages d'air 14a – 14f.

De plus, le pont dissipateur 10 comporte, sur sa face supérieure, des ailettes 13 qui favorisent le refroidissement du pont dissipateur 10.

5 Plus précisément, l'alternateur de la figure 1 comporte, dans sa partie arrière, un capot 11 venant entourer et protéger une électronique de puissance de l'alternateur correspondant notamment au pont redresseur. Pour permettre le passage de l'air à l'intérieur du capot 11, celui-ci est muni d'ouvertures 12a – 12d, appelées aussi ouïes. Ces ouvertures sont placées  
10 principalement dans la partie supérieure du capot 11. De plus, un ventilateur 5 fixé sur l'arbre de rotation 2 ou sur le rotor 1 permet d'aspirer l'air à l'intérieur de l'alternateur. Ce ventilateur peut être par exemple de type centrifuge ou hélico-centrifuge. De cette façon, l'air, aspiré par le ventilateur 5, entre dans la partie arrière de l'alternateur par les ouïes 12a – 12d et,  
15 canalisé par les ailettes 13, vient lécher le dissipateur 10 et les diodes 9 et, par conséquent, les refroidissent. L'air ressort ensuite radialement par des ouïes 4a – 4d réalisées dans le palier arrière 4 du stator 3.

L'air est donc aspiré principalement dans l'axe de l'alternateur au niveau du capot de protection 11, puis il est refoulé latéralement par les  
20 ouïes du palier arrière 4 en refroidissent le pont redresseur, mais aussi les autres parties chaudes de l'alternateur telles que les chignons du bobinage induit 7.

Pour plus de précisions, le chemin parcouru par le flux d'air de refroidissement est représenté, sur la figure 1, par des traits et des flèches  
25 en pointillés.

Actuellement, il existe aussi des alternateurs réversibles, qui peuvent constituer un moteur électrique permettant d'entraîner en rotation, via l'arbre du rotor, le moteur thermique du véhicule. Un tel alternateur réversible est appelé alerno-démarrreur, ou encore alternateur-démarrreur, et permet de  
30 transformer l'énergie mécanique en une énergie électrique, et vice et versa. Ainsi, un alerno-démarrreur peut démarrer le moteur du véhicule automobile, constituer un moteur auxiliaire permettant d'aider le moteur thermique du véhicule pour entraîner ce véhicule automobile.

Dans ce cas, le pont redresseur situé en sortie de l'induit de l'alternodémarrreur, c'est-à-dire relié à chaque phase de l'induit, sert également de  
35

pont de commande des phases de l'alternodémarreur. Ce pont redresseur comporte trois branches comprenant alors chacune au moins deux transistors de puissance de type MOS. Les transistors de ce pont redresseur sont pilotés chacun par une unité de commande. Cette unité de commande peut être réalisée de différentes façon. Le plus souvent, cette unité de commande comporte un driver associé à un comparateur et à quelques autres composants électroniques. Un pont redresseur ainsi réalisé à partir de transistors de puissance et d'unités de commande dissipe une énergie moins importante que celle dissipée par un pont de diodes. En effet, lorsque le pont redresseur fonctionne en mode redresseur, et non en mode commande, alors les transistors de puissance sont pilotés de manière synchrone. Pour plus de précisions, on se reportera par exemple au document EP 1,134,886. Cependant, l'énergie dissipée est tout de même de l'ordre de 50 watts et le pont redresseur doit donc aussi être refroidi.

Or, les unités de commande telles qu'elles viennent d'être décrites ont un encombrement relativement important, de sorte que le montage de ces unités de commande et des transistors de puissance sur un pont dissipateur ne laisse plus de place, sur le pont dissipateur, pour des ouïes. Il n'est donc pas possible de refroidir le pont à transistors de puissance par une circulation d'air comme celle montrée sur la figure 1.

Autrement dit, la disposition expliquée précédemment nécessite de réaliser des passages d'air axiaux à travers le pont dissipateur et le connecteur, ce qui réduit la place disponible pour placer des composants électroniques. En fait, cette place disponible est suffisante pour placer un pont redresseur à diodes, mais insuffisante pour une électronique de puissance plus importante. En particulier, dans le cas d'un alternodémarreur, l'électronique de puissance est telle que chaque diode du pont redresseur est remplacée par au moins un transistor et une unité de commande.

Pour résoudre ce problème de place, la demande de brevet EP-A-1 032 114 propose un dispositif de refroidissement de l'électronique de puissance d'un alternodémarreur, dans lequel les éléments dissipateurs sont constitués par une embase plaquée sur le palier arrière de l'alternodémarreur, ce palier arrière comportant des canaux pour le passage de l'air de refroidissement. Autrement dit, dans ce dispositif, le pont dissipateur est

5 plaqué contre le palier arrière, qui comporte, sur sa face arrière externe, des ailettes de refroidissement. L'air arrive donc latéralement ou radialement et refroidit par convection d'une part, le palier arrière portant les ailettes, et d'autre part, le pont dissipateur sur lequel est montée l'électronique de puissance. De plus, le pont dissipateur est également refroidit par conduction par les ailettes du palier arrière avec lesquelles il est en contact mécanique.

10 Cependant, dans un tel dispositif, il est nécessaire que le pont dissipateur, ou embase, soit bien plaqué contre le palier pour que le refroidissement de l'électronique de puissance puisse se faire. En effet, si un entrefer quelconque existe entre l'embase et la surface du palier, alors la conduction thermique ne se fait pas ou se fait mal entre l'embase et le palier et, par conséquent, le refroidissement de l'électronique de puissance n'est que partiel.

15 De plus, si le palier arrière est très chaud, il sera également difficile de refroidir par convection le pont dissipateur.

### **Exposé de l'invention**

20 Un but de l'invention est de remédier aux inconvénients des techniques exposées précédemment et propose un dispositif de refroidissement amélioré et plus fiable de l'électronique de puissance d'un alternateur ou d'un alerno-démarrreur de véhicule automobile, dans lequel le fluide de refroidissement est introduit latéralement dans la partie arrière de la machine et circule dans un passage d'écoulement du fluide formé entre le pont dissipateur et le palier arrière de l'alternateur.

25 A cet effet, l'invention propose une machine électrique tournante, notamment un alternateur ou un alerno-démareur, pour véhicule automobile, comportant :

- un rotor centré et fixé sur un arbre de rotation supporté par au moins un palier arrière,
- le palier arrière comportant des ouies radiales de sortie de fluide de refroidissement,
- un stator entourant le rotor,
- le stator comportant un bobinage d'induit comprenant des enroulements constituant des phases de la machine électrique

- un circuit électronique de puissance connecté aux enroulements des phases du stator,

- un pont dissipateur de chaleur comportant d'une part une première face sur laquelle est monté le circuit électronique de puissance, et  
5 d'autre part, une seconde face, opposée à ladite première face et orientée vers le palier arrière,

- ladite seconde face formant une paroi longitudinale d'un passage d'écoulement de fluide de refroidissement, une autre paroi longitudinale de ce passage étant formée par le palier arrière supportant le  
10 stator

dans laquelle la seconde face du pont dissipateur de chaleur comporte des ailettes de refroidissement disposées dans le passage d'écoulement du fluide.

Ainsi, les ailettes de refroidissement étant mécaniquement solidaires  
15 du pont portant l'électronique de puissance, et non solidaires du palier arrière, le refroidissement de l'électronique de puissance est garanti quelque soit la chaleur produite par le palier arrière. En effet, le dispositif selon l'invention permet de réaliser un découplage thermique entre le palier arrière et le pont dissipateur en sorte que la chaleur ne peut pas se propager par  
20 conduction. De même, selon l'invention, le refroidissement par convection de la seconde face du pont dissipateur permet de refroidir une électronique de puissance comportant de nombreux composants électroniques.

L'invention est avantageusement complétée par les différentes caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes leurs combinaisons  
25 possibles :

- les ailettes de refroidissement sont disposées radialement dans la direction du flux du fluide de refroidissement de manière à réduire les pertes de charge.

- les ailettes de refroidissement forment des canaux de  
30 refroidissement radialement orientés de manière à bien refroidir le pont dissipateur sur toute son étendue radiale.

- le palier arrière comporte des déflecteurs placés en sortie des ouïes radiales du palier arrière afin que le fluide de refroidissement qui sort par les ouïes radiales ne soit pas repris par le flux entrant radialement du



fluide de refroidissement. On évite ainsi un rebouclage du flux du fluide de refroidissement.

5 - un capot de protection recouvre l'électronique de puissance et le pont dissipateur et comporte des extrémités relevées pour former les déflecteurs.

- le capot de protection comporte au moins une ouverture pour le passage du fluide.

- au moins un espace entre l'arbre de rotation et le pont dissipateur forme un passage axial d'écoulement du fluide.

10 - le pont dissipateur forme une mezzanine au-dessus du palier arrière du stator.

- le pont dissipateur est fixé sur le palier du stator par des tirants d'assemblage.

15 - le pont dissipateur est fixé au-dessus du palier arrière par l'intermédiaire de plots solidaires du palier arrière ou du pont dissipateur.

- une couche de matériau électriquement isolant est placée entre le pont dissipateur et le palier arrière.

- les extrémités axiales des ailettes solidaires du pont dissipateur sont situées à distance du palier arrière.

20 - le dissipateur, comprenant les ailettes, et le pont portant l'électronique de puissance sont monobloc.

- le dissipateur, comprenant les ailettes, est rapporté sur le pont portant l'électronique de puissance pour former un pont dissipateur en deux parties.

25 - les composants de puissance sont placés sur des traces.

- les traces sont solidaires du pont dissipateur de chaleur.

- les traces sont isolées électriquement du pont dissipateur de chaleur.

### **Brève description des figures**

30 La figure 1, déjà décrite, représente la partie arrière d'un alternateur classique avec un dispositif de refroidissement classique.

La figure 2 représente la partie arrière d'un alerno-démarrreur dans lequel l'introduction et la sortie du fluide de refroidissement se fait latéralement.

La figure 3 représente la partie arrière d'un alerno-démarreur avec la mezzanine sur laquelle est placée l'électronique de puissance.

### **Description détaillée de modes de réalisation de l'invention**

La figure 2 représente une vue de coté en coupe de l'arrière d'un  
 5 alerno-démarreur comportant un dispositif de refroidissement selon l'invention. Comme tous les alerno-démarreurs connus, l'alerno-démarreur représenté sur la figure 2 comporte un rotor 1 fixé sur un arbre de rotation 2. Ce rotor 1 est entouré du stator 3, muni d'un bobinage induit 7. Le stator 3 est supporté par le palier arrière 4 et le palier avant (non représenté), qui  
 10 maintient l'arbre de rotation 2 par l'intermédiaire de roulements 6.

Comme expliqué précédemment, l'alerno-démarreur comporte un pont redresseur à transistors de puissance MOS, associé à des unités de commande de ces transistors de puissance. Ce pont redresseur et ces unités de commande forment ensemble l'électronique de puissance de l'alerno-  
 15 démarreur, référencée 15 sur la figure 2. Cette électronique de puissance 15 est montée sur la face supérieure d'un pont dissipateur de chaleur 16.

Selon l'invention, la face axialement orientée vers le palier arrière de la machine électrique de ce pont dissipateur de chaleur 16 forme une paroi d'un passage longitudinal, ou radial, d'écoulement 17 du fluide de  
 20 refroidissement dans l'alerno-démarreur. L'autre paroi de ce passage 17 est donc formée par la face supérieure du palier arrière 4.

Selon l'invention, le capot de protection 11 comporte des ouvertures 19 situées en regard du passage d'écoulement 17. De cette façon, le fluide de refroidissement, et en particulier l'air, est introduit dans l'arrière de  
 25 l'alerno-démarreur par ces ouvertures 19 puis circule dans le passage 17, sous le pont dissipateur 16, refroidissant l'électronique de puissance 15. Un ventilateur 5, fixé sur l'arbre de rotation 2 ou sur le rotor 1, assure l'aspiration de l'air à l'intérieur du passage 17.

Ainsi réalisé, le pont dissipateur 16 forme une mezzanine au-dessus  
 30 du palier arrière 4. La figure 3, qui représente une vue de profil de dispositif de refroidissement de l'invention, montre bien cette mezzanine. Cette figure 3 sera décrite en détail ultérieurement.

Selon l'invention, le pont dissipateur 16 comporte, sur sa face inférieure, des ailettes de refroidissement 18. Ces ailettes de refroidissement

sont disposées dans le passage 17 et assurent l'écoulement du fluide de refroidissement selon un chemin choisi, c'est-à-dire de façon à ce que le fluide pénètre au plus près de l'arbre de rotation pour lécher au mieux la face inférieure du pont dissipateur. Ainsi la face inférieure du pont dissipateur est refroidie sur toute la distance radiale située entre la périphérie externe et la périphérie interne proche de l'arbre, du pont dissipateur. Les ailettes adjacentes forment des canaux radiaux guidant le fluide de refroidissement dans le passage 17. Ainsi, ces canaux comportent une face inférieure formée par le palier arrière, les deux cotés en regard de deux ailettes adjacentes ainsi que le fond en U du pont dissipateur formé entre deux ailettes adjacentes. Avantageusement le dissipateur, comprenant les ailettes, et le pont portant l'électronique de puissance sont monoblocs formant ainsi un pont dissipateur monobloc. En variante, le dissipateur peut être rapporté sur le pont portant l'électronique de puissance formant ainsi un pont dissipateur en deux parties. Ce fluide s'évacue ensuite par des ouïes 4a - 4d réalisées dans le palier arrière 4. Ces ouïes 4a - 4d sont, de préférence, identiques à celles réalisées dans un palier d'alternateur, comme celui montré sur la figure 1. Avantageusement, les ailettes 18 sont disposées radialement dans la direction du flux du fluide se concentrant vers les ouïes centrales 4b et 4c du palier arrière 4.

Ainsi, dans l'invention, l'air (ou tout autre fluide de refroidissement) est aspiré latéralement dans l'alternateur et s'écoule vers les ouïes centrales 4b et 4c du palier 4 tout en léchant les éléments dissipateurs, c'est-à-dire les ailettes 18, sur toute leur longueur avant de s'évacuer par les ouïes latérales 4a et 4d du palier 4. Ainsi, l'électronique de puissance 15 est refroidie par conduction, après refroidissement du pont dissipateur 16, via les ailettes 18.

En outre, comme le pont dissipateur 16 et l'électronique de puissance 15 ne sont pas plaqués contre l'arbre de rotation, il existe, entre cet arbre de rotation 2 et le pont dissipateur 16, un espace 22 par lequel l'air peut également circuler. Cet espace 22 forme un canal axial d'écoulement du fluide. Selon un mode de réalisation de l'invention des ouïes 23a et 23b sont réalisées dans le capot de protection 11. De l'air est alors aspiré par ces ouïes 23a et 23b dans l'alternateur, puis s'écoule par l'espace 22 le long de l'arbre de rotation 2 et rejoint le passage d'écoulement 17 sous le

pont dissipateur 16. De cette façon, l'électronique de puissance est refroidie, d'une part, latéralement par le passage 17 et, d'autre part, axialement par l'espace 22. Cet écoulement d'air axial supplémentaire transitant par l'espace 22 permet en outre d'obtenir un bien meilleur refroidissement des parties internes de l'alternateur, telles que les chignons des bobinages induits, par une augmentation du débit d'air global dans la machine.

Le chemin de l'écoulement du fluide de refroidissement à l'arrière de l'alternateur-démarreur est représenté par des flèches et des traits pointillés, sur la figure 2.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, des déflecteurs 24 sont placés en aval des ouïes 4a et 4d réalisées dans le palier arrière 4. Ces déflecteurs 24 permettent d'éloigner le flux de fluide d'entrée du flux de fluide de sortie afin que le fluide sortant de l'alternateur-démarreur ne soit pas réintroduit immédiatement dans le passage 17. On évite ainsi une recirculation importante du fluide chaud provenant de l'intérieur de l'alternateur-démarreur.

Ces déflecteurs 24 peuvent d'être fixés sur le palier 4, à proximité des ouïes latérales 4a et 4d du palier. Ils peuvent également être réalisés dans le capot de protection 11, par exemple, en relevant les extrémités du capot de protection, comme représenté sur la figure 2.

Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 2, le capot de protection 11 enveloppe toute la partie arrière de l'alternateur-démarreur, c'est-à-dire qu'il enveloppe l'électronique de puissance montée sur le pont dissipateur 16 et la totalité du palier arrière 4. Dans ce cas, le capot de protection 11 peut comporter des ouïes situées en aval des ouïes latérales du palier arrière et destinées à laisser s'évacuer le fluide hors de l'alternateur-démarreur. Il peut aussi comporter, en plus ou à la place de ces ouïes, des déflecteurs 24. Ceux-ci peuvent être réalisés dans le capot lui-même.

Le capot de protection 11 peut aussi envelopper l'électronique de puissance montée sur le pont dissipateur et la partie supérieure du palier 4, c'est-à-dire qu'il n'enveloppe pas les cotés latéraux du palier comportant les ouïes 4a et 4d. Dans ce cas, les déflecteurs peuvent être fixés sur le palier 4 ou bien réalisés en relevant l'extrémité du capot.

Selon l'invention, le pont dissipateur 16 est fixé sur le palier arrière 4 au moyen de tirants d'assemblage 20. Selon un mode de réalisation, les tirants 20 sont les même que ceux utilisés pour fixer habituellement le palier 4 avec le circuit magnétique du stator 3, c'est-à-dire les même tirants que  
5 ceux montrés sur la figure 1.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le pont dissipateur 16 est fixé sur le palier 4 au moyen de plots de fixation. Ces plots de fixation peuvent être solidaires du pont dissipateur 16 ou bien du palier 4.

Sur la figure 3, on a représenté, de profil, le dispositif de  
10 refroidissement de l'alternateur, seul. Autrement dit, le rotor, le stator et l'arbre de rotation ne sont pas représentés sur cette figure 3. On voit donc sur cette figure 3, le palier arrière 4 avec le pont dissipateur 16 qui forme une mezzanine au-dessus du palier 4. Dans le mode de réalisation de cette figure, la mezzanine est fixée sur le palier 4 au moyen de plots de fixation 21.  
15 Ces plots de fixation sont au moins au nombre de deux. Ils sont répartis entre les ailettes 18.

Sur cette figure 3, on voit bien que les ailettes 18 sont plus courtes que les plots et qu'elles ne sont pas en contact physique, ni en contact électrique, avec le palier arrière 4. Par exemple, un espace de 2 mm peut  
20 séparer les extrémités axiales des ailettes 18 et le palier arrière 4.

Dans l'exemple de la figure 3, le pont dissipateur 16 constitue environ le 3/4 de la surface du palier 4, autour de l'arbre de rotation. Sur la face supérieure de ce pont 16, les composants 15 constituent l'électronique de puissance de l'alternateur. Il est à noter que la surface du pont  
25 dissipateur peut varier en fonction du nombre et de la taille des composants à monter.

Avec la disposition du dispositif de refroidissement qui vient d'être décrit, il est possible de connecter l'alternateur et le pont redresseur, chacun, à une masse qui peut être différente pour l'un et pour l'autre.

30 De plus, la machine électrique peut comporter une couche de matériau électriquement isolant, placée entre la face inférieure du pont dissipateur et le palier arrière, pour éviter tout risque de contact électrique entre ces deux éléments. Avantageusement, cette couche de matériaux isolant est fixée sur la face externe du palier arrière et comporte également

des ouies de passage d'air en regard avec celles du palier arrière pour le passage du fluide de refroidissement.

5 Selon un mode de réalisation, les composants électroniques 15 sont placés sur des traces conductrices 25. Ces traces 25 sont isolées du pont dissipateur par exemple avec de l'alumine.

10 Le dispositif de refroidissement pour alerno-démarreur qui vient d'être décrit peut également être mis en œuvre dans un alternateur classique. En effet, le dispositif selon l'invention peut également être avantageusement utilisé lorsque le palier arrière dégage beaucoup de chaleur. Dans ce cas,  
15 afin de bien refroidir l'électronique de puissance, limitée ici au pont redresseur, le dispositif selon l'invention permet de réaliser un découplage thermique entre le palier arrière et le pont dissipateur de manière à ce qu'il n'y ait pas d'échange de chaleur par conduction entre le pont dissipateur et le palier arrière de l'alternateur. Il peut, d'une façon générale, être mis en  
œuvre pour tout type d'alternateur, comportant notamment un rotor à griffes ou à pôles saillants.

## REVENDICATIONS

1 – Machine électrique tournante, notamment un alternateur ou un altemo-démareur, pour véhicule automobile, comportant :

- 5           - un rotor (1) centré et fixé sur un arbre de rotation (2) supporté par au moins un palier arrière (4),
- le palier arrière (4) comportant des ouies radiales (4a, 4d) de sortie de fluide de refroidissement,
- un stator (3) entourant le rotor,
- 10          - le stator comportant un bobinage d'induit (7) comprenant des enroulements constituant des phases de la machine électrique
- un circuit électronique (15) de puissance connecté aux enroulements des phases du stator,
- un pont dissipateur de chaleur (16) comportant d'une part une
- 15       première face sur laquelle est monté le circuit électronique de puissance, et d'autre part, une seconde face, opposée à ladite première face et orientée vers le palier arrière,
- ladite seconde face formant une paroi longitudinale d'un passage (17) d'écoulement de fluide de refroidissement, une autre paroi
- 20       longitudinale de ce passage (17) étant formée par le palier arrière (4) supportant le stator
- caractérisé en ce que la seconde face du pont dissipateur de chaleur (16) comporte des ailettes de refroidissement (18) disposées dans le passage (17) d'écoulement du fluide.

- 25          2 – Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ailettes de refroidissement sont disposées radialement dans la direction du flux du fluide de refroidissement.

- 30          3 – Machine électrique tournante selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les ailettes de refroidissement forment des canaux de refroidissement radialement orientés.

4 – Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le palier arrière comporte des déflecteurs (24) placés en sortie des ouies radiales (4a - 4d) du palier arrière (4).

5- Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'elle comporte un capot de protection (11) recouvrant l'électronique de puissance et le pont dissipateur et comportant des extrémités relevées pour former les déflecteurs.

5        6 - Machine électrique tournante selon la revendication 5, caractérisé en ce que le capot de protection comporte au moins une ouverture pour le passage du fluide.

10       7 - Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un espace entre l'arbre de rotation et le pont dissipateur formant un passage axial d'écoulement du fluide.

8 - Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le pont dissipateur forme une mezzanine au-dessus du palier arrière du stator.

15       9 - Machine électrique tournante selon la revendication 8, caractérisé en ce que le pont dissipateur est fixé sur le palier du stator par des tirants d'assemblage (20).

20       10 - Machine électrique tournante selon la revendication 8, caractérisé en ce que le pont dissipateur est fixé au-dessus du palier arrière par l'intermédiaire de plots (21) solidaires du palier arrière ou du pont dissipateur.

11 - Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte une couche de matériau électriquement isolant entre le pont dissipateur et le palier arrière.

25       12 - Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les extrémités axiales des ailettes solidaires du pont dissipateur sont situées à distance du palier arrière.

30       13 - Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dissipateur, comprenant les ailettes, et le pont portant l'électronique de puissance sont monobloc.

14 - Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le dissipateur, comprenant les

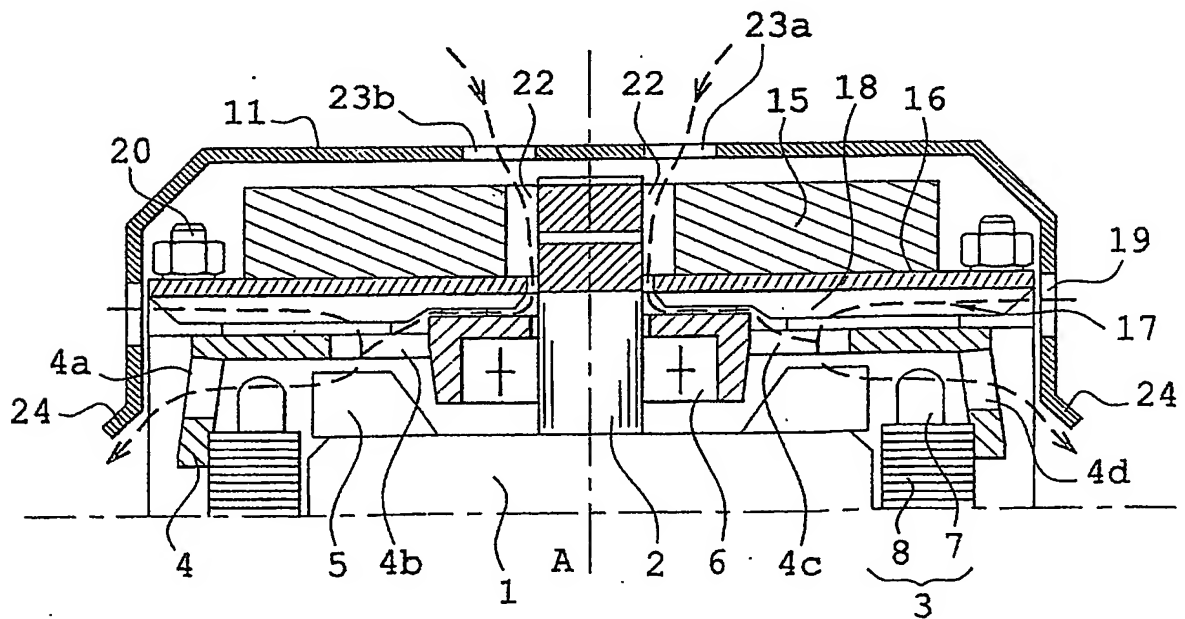
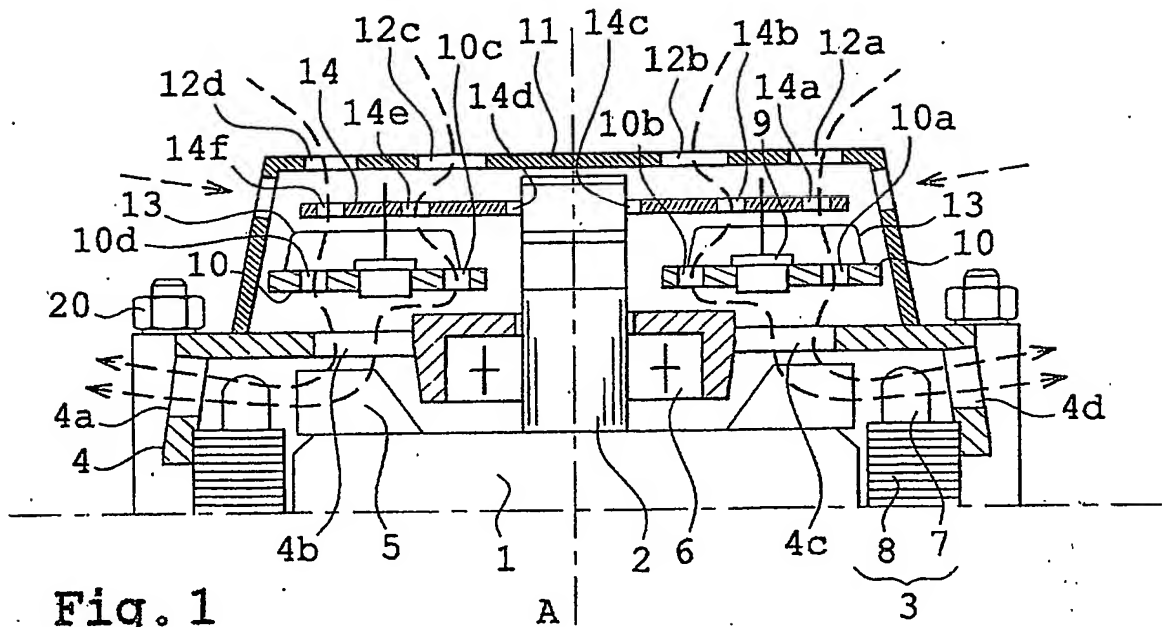


ailettes, est rapporté sur le pont portant l'électronique de puissance pour former un pont dissipateur en deux parties.

5 15 – Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les composants de puissance (15) sont placés sur des traces (25).

16 – Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les traces (25) sont solidaires du pont dissipateur de chaleur (16).

10 17 – Machine électrique tournante selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les traces (25) sont isolées électriquement du pont dissipateur de chaleur (16).



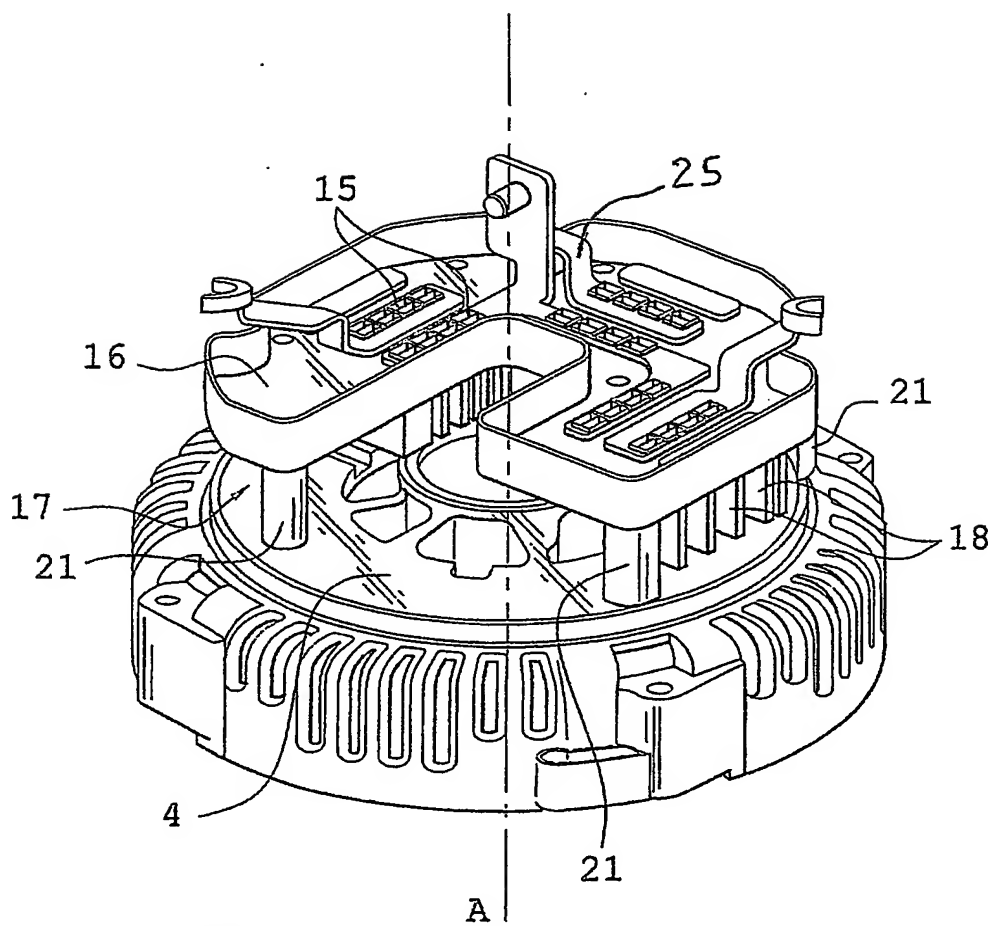


Fig. 3



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI




DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		MFR0102	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0213 431	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif de refroidissement de l'électronique de puissance intégrée à l'arrière d'un alternateur ou d'un alerno-démarrreur			
LE(S) DEMANDEUR(S) : LETEINTURIER Pascal, représentant la société VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André Boulle - 94017 Créteil cedex (FR).			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		PIERRET	
Prénoms		Jean-Marie	
Adresse	Rue	24, rue Sibuet	
	Code postal et ville	75012	PARIS (FR)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FAKES	
Prénoms		Michel	
Adresse	Rue	15, Avenue du Vieux Moulin	
	Code postal et ville	59113	SECLIN (FR)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		SCHULTE	
Prénoms		Dirk	
Adresse	Rue	37 rue Franchetti	
	Code postal et ville	94360	BRY SUR MARNE (FR)
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 25 octobre 2002  Pascal LETEINTURIER (PG 7603)			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.